

CÓMO ALMACENAR DIGITALMENTE LAS EXPLICACIONES DE CLASE EN TIEMPO REAL

M.^a L. García Bermejo*, J. M.^a Sordo Juanena* y S. B. England Hawks**

mlgarber@edu.ucm.es; jmsordoj@edu.ucm.es; stephenbe@studyplan.es

*Facultad de Educación-Centro de Formación de Profesores.

**Director de la Div. de Consultoría TIC de la empresa tecnológica Studyplan

El taller «Cómo almacenar digitalmente las explicaciones de clase en tiempo real» que presentamos en las IV Jornadas del Campus Virtual estuvo dividido en tres secciones. En la primera parte se presentó en qué consiste y cómo funciona la tecnología de posicionamiento (*e-beam*), así como sus múltiples utilidades y ventajas dentro del ámbito educativo. Igualmente se hizo una breve comparativa entre las diferentes marcas y modelos existentes en el mercado (Smart, Promethean, Hitachi etc.), examinando las diferentes ventajas y desventajas de cada modelo según las necesidades del docente y el discente. En la segunda parte, uno de los tutores propuso un simulacro de clase utilizando la pizarra digital de modo que los asistentes tuvieron la oportunidad de ver ejemplos concretos de contenidos digitales (geometría) y cómo esas explicaciones se podían almacenar en tiempo real y colgar en la WebCT. Finalmente, se hizo una demostración de comunicación por Internet con alumnos y profesores en tiempo real.

Los objetivos del taller fueron:

- Mostrar en qué consistía y qué ventajas ofrece la tecnología de posicionamiento (*e-beam*) en el ámbito educativo.
- Presentar algunos ejemplos de contenidos digitales que ilustraran cómo se puede integrar la tecnología de posicionamiento en la WebCT como herramienta de trabajo.

- Mostrar las posibilidades de la tecnología de posicionamiento para el trabajo colaborativo, para compartir información, tutorizar, corregir y reforzar conceptos, todo ello en tiempo real.

LA PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA: UN POCO DE HISTORIA

Es necesario adaptar la preparación de los profesores a las demandas del sistema educativo actual español y al del ámbito europeo. El profesor del futuro deberá saber utilizar las TIC y especialmente seleccionar las herramientas más útiles para llevar a cabo sus objetivos de enseñanza. Es previsible que, con mayor o menor celeridad, el entorno multimedia en el que se desenvuelven los niños empiece a incidir en la forma de enseñar y en los medios y recursos a utilizar que, necesariamente, tendrán que favorecer y apoyar la labor del alumno en la construcción de su propio conocimiento y en su tarea de aprender. Los alumnos demandarán una forma distinta de aprender y los profesores tendremos que diseñar y aplicar nuevos modelos de aprendizaje. Todo ello inevitablemente producirá cambios y transformaciones en la forma de aprender y de enseñar, en los papeles de los profesores y alumnos.

Creemos que la introducción de la Pizarra Digital Interactiva (PDI) en el aula puede ser-

vir de gran apoyo al profesorado para enseñar contenidos por el software que incorpora, las posibilidades de mostrar software comercial o de acceder a Internet y por su componente audiovisual y táctil, que la hace especialmente atrayente para los niños y jóvenes. El software que incluye la PDI, junto a otro software comercial y especialmente Internet, pueden aportar los recursos necesarios al profesor que desarrolla su docencia en contextos diversos y facilitarle su tarea.

Una de las formas de integración de las TIC y los contenidos curriculares que está teniendo más aceptación en las instituciones educativas en Europa, especialmente en Gran Bretaña, es el uso e introducción de la tecnología PDI en las aulas como herramienta y vehículo para enseñar contenidos.

La pizarra digital es un sistema tecnológico que consta de un ordenador, generalmente conectado a la red Internet, un video proyector y una pizarra blanca (tipo veleda). La pizarra digital *interactiva* es una pizarra digital, pero la imagen del monitor del ordenador se proyecta a gran tamaño sobre una pizarra blanca que está conectada al ordenador mediante un puerto USB y que permite, entre otras cosas, controlar el ordenador desde la propia pizarra (con un puntero o bolígrafo especial o en algunos casos con el dedo), visualizar de modo colectivo todo tipo de información: presentaciones de diapositivas, páginas web, videos, simulaciones por ordenador, visitas virtuales, etc., reproducir el sonido y otras muchas prestaciones. El software especial del que dispone esta tecnología que reconoce la escritura permite hacer anotaciones sobre la pizarra, escribir sobre documentos elaborados, sobre presentaciones, imágenes o cualquier cosa proyectada en la pantalla; imprimir lo que estamos haciendo o comunicarnos con otros dispositivos, tipo los tablet PC, desde donde los alumnos pueden escribir como si de un cuaderno tradicional se tratase y poner en común sus producciones a través de la PDI. Además, esta tecnología posibilita el uso colectivo en clase de los canales telemáticos de comunicación (e-mail, chat, videoconferencia...) de modo que se pueden establecer comunicaciones con otros estudiantes y centros

de todo el mundo. Finalmente, y lo que nos parece de gran utilidad, permite grabar la clase de modo que la información guardada se pueda volver a utilizar o sirva para repaso en sesiones posteriores. Actualmente se comercializan dos tipos de pizarras dependiendo de si podemos interactuar con ella simplemente con el dedo: *SmartBoard* o tenemos que usar un dispositivo especial: *Promethean*. Recientemente ha aparecido en el mercado el dispositivo *e-beam* que cuenta con todas las funcionalidades de una PDI, pero tiene la ventaja de adaptarse a cualquier pizarra blanca convencional, se instala y desinstala con suma facilidad para llevar de una clase a otra y resulta más económico que las PDIs mencionadas.

A pesar de todas las prestaciones que tiene la PDI, no tenemos que olvidar que la tecnología en sí es tan sólo una herramienta más para la educación y que a pesar de las potencialidades didácticas que aparentemente ofrece, dependerá del uso y aplicación didáctica que haga el profesor y de su mayor o menor habilidad para sacar el máximo partido a la tecnología, lo que realmente revolucione la forma de enseñar y aprender dentro del nuevo paradigma educativo, como han apuntado entre otros Miller y Glover (2002) o Lee y Boyle (2004). Así, en los colegios en los que la tecnología PDI ha sido aplicada con éxito, como el Richardson de Australia, la PDI se usa como un componente integral de la enseñanza-aprendizaje diaria. La tecnología no es el foco de atención de los maestros, sino cómo mejorar la enseñanza y facilitar un mayor aprendizaje por parte de los alumnos. Los profesores aplican el potencial de la PDI a sus planificaciones de lecciones para así cambiar los contextos de aprendizaje y facilitar el andamiaje necesario para el aprendizaje. En este mismo sentido, el informe de la investigación *Iberian Research Project* (<http://www.mundosmart.com/documento.php?id=151>), que mencionamos más adelante, también incide en la necesidad de una formación más pedagógica y metodológica que técnica para la correcta utilización y aprovechamiento de la pizarra digital interactiva. El profesor Marqués señala en su página web (<http://dewey.uab.es/pmarques/pdigital/es/pizinteractiva.htm>) cómo «... es más importante

el modelo de enseñanza-aprendizaje que tiene el profesor que la herramienta (PDI) en sí. Las TIC se utilizarán de forma diferente según sean las creencias de los profesores sobre cómo se aprende. Así si la actitud del profesor es que para que los alumnos aprendan lo único necesario es transmitir adecuadamente sus conocimientos, utilizará las TIC de un modo diferente a si piensa que para aprender es necesario establecer una secuencia adecuada de actividades de E/A. Lo que marca la diferencia no es la herramienta, sino el modelo de E/A que tenga el profesor». Será necesario, pues, trabajar con el profesor y sus creencias, actitudes y forma de enseñar, ya que el uso de instrumentos tecnológicos como la PDI lleva inevitablemente consigo la renovación de los modelos de enseñar. Así, el profesor deberá estar preparado para utilizar recursos didácticos o diseñar actividades en las que los alumnos puedan participar activamente y colaborar con otros compañeros y con él mismo para construir conocimiento.

Las pizarras digitales interactivas son un recurso bastante reciente en las aulas, por lo que la literatura desarrollada en torno a esta tecnología en revistas especializadas de investigación y otras publicaciones del ámbito académico no es muy abundante, y varía según los países y bastantes estudios, informes y experiencias se encuentran en la Red. Muchos de los estudios realizados se centran en aspectos como la motivación o la facilidad para la comprensión de los conceptos con el uso de las pizarras (Beeland, 2002; Miller y Glover, 2002). Otros giran en torno a las percepciones y actitudes de los alumnos con respecto a la PDI (Goodison, 2002; Hall y Higgings, 2005) o sobre su uso por parte de los profesores (Cut-hell, 2003; Cogill, 2002, 2003; Kennewell y Morgan, 2003). También existen estudios de casos de su utilización concreta en diferentes contextos y niveles educativos (Lee y Boyle, 2003, 2004; Miller y Glover, 2002) e informes que evalúan el uso de la PDI (Smith, 2002). Finalmente, hay publicaciones que revisan la literatura existente hasta el momento (SMART, 2004; Smith *et al.*, 2005). El estudio de Smith *et al.* alerta del hecho de que, a pesar de que los profesores y alumnos muestran una

clara preferencia por el uso de esta tecnología según las investigaciones realizadas hasta ahora, hay que tener muy presente que lo importante no es qué tecnología utilizamos, sino cómo lo hacemos. Para estos autores «... the uniqueness and the 'boon' of IWB technology lies in the possibility for an intersection between *technical* and *pedagogic* interactivity; in other words, in the opportunities this technology holds for collective meaning making through both dialogic interaction with one another, and physical interaction with the board» (Smith *et al.*, 2005: 99).

Lee y Boyle (2003, 2004) en varios informes sobre el uso de la pizarra digital en el colegio de primaria Richardson en Australia, señalan el gran impacto que supuso la introducción de la PDI en el aprendizaje y en la actitud de los niños. Inciden en la importancia que tiene que el colegio siga una estrategia concreta y una cierta flexibilidad en el currículo. También han señalado la ventaja y los beneficios que tiene para los niños más pequeños o con discapacidad la naturaleza táctil del medio que les permite interaccionar con el material en la pizarra, al poder utilizar sus dedos para abrir archivos, escribir, etc. Este aspecto también es mencionado en el estudio realizado por Goodison (2002) sobre las percepciones de los alumnos en cuanto al uso de las TIC y de la pizarra digital en particular. Señala este autor cómo los alumnos de siete años tienen dificultades a la hora de utilizar los PC en el uso del teclado y del ratón, y por ello muchos prefieren la PDI, ya que les permite utilizar el dedo o el lápiz que incorpora para escribir, mover cosas, etc. En sus propias palabras:

The visibility of the board, and the directness of the pupils' interface with it, using either a finger or a pen, are indications that the removal of the mouse and the keyboard from systems for use by young children will represent considerable time-saving, and a potential learning gain, for all concerned...An interface which allows them to write on the computer screen just as they write on paper will free them to concentrate on content and they will be able to postpone the acquisition of keyboard skills until their handwriting has been perfected (Goodison, 2002: 288).

Por otro lado, Bell (2002) ha señalado cómo el uso de los colores supone un recurso gráfico de gran utilidad para estas edades tempranas: «The interactive electronic white board is a colorful tool... Research indicates that students respond to displays where color is employed.» La confianza y seguridad que produce en los niños el hecho de que se hagan cosas juntos en una sola pantalla en la que el profesor y los alumnos pueden interactuar y a su vez aprender de lo que cada uno hace es otro aspecto de los efectos del uso de la PDI a destacar, según el estudio de Goodison anteriormente citado. Los niños aprecian el nuevo rol del profesor como facilitador, el *feedback* inmediato y la interactividad de la pizarra, el hecho de que el software que se utiliza convierta el aprendizaje en algo «exciting and challenging». No obstante, Goodison (2002) alerta acerca de los peligros del sobreuso de los mismos programas que puede llevar a los niños al aburrimiento. Es necesario que el profesorado utilice diferentes tipos de software interactivos de calidad, dado que los niños tienen diferentes intereses y aptitudes y el software debería ser el adecuado según las tareas. También cree conveniente permitir a los alumnos elegir y seleccionar el tipo de software que prefieren, bajo el asesoramiento del profesor.

En el ámbito internacional, Gran Bretaña, Estados Unidos y Australia son los países con una mayor implantación de esta tecnología y en donde se han llevado a cabo un número importante de investigaciones sobre el uso de la PDI. En Gran Bretaña, la *British Educational Communications and Technology Agency* (BECTA) ha publicado varios informes, fruto de estudios de caso, analizando el estado actual de la investigación sobre el uso de las PDI para la enseñanza, así como ha identificado los principales beneficios y desventajas del uso de esta tecnología para profesores y alumnos. Igualmente ha elaborado un número de recomendaciones sobre cómo hacer un uso efectivo de esta tecnología (BECTA, 2003, 2004a, 2004b, 2004c, 2005). Una de las principales conclusiones a las que se ha llegado a través de estudios de caso es el efecto positivo que la PDI tiene en el aprendizaje de determi-

nadas materias, especialmente lengua inglesa, matemáticas y ciencias. Un informe más reciente sobre la PDI (SMART, 2006), realizado tras el análisis de estudios de caso llevados a cabo en Gran Bretaña, Estados Unidos y Australia, coincide en los beneficios que esta tecnología, bien aplicada, puede reportar para mejorar la enseñanza.

En el ámbito español, según el informe 2006 Red.es, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, el número de PDIs disponibles en España en centros de profesores y recursos y en centros educativos de enseñanzas no universitarias ronda las 700 unidades. En la mayoría de los casos, la dotación de pizarra ha estado vinculada a centros adscritos a programas tipo «Red de centros educativos piloto», «Internet en la escuela» o «Internet en el aula» a través de los cuales se han conseguido datos sobre su uso en las aulas.

Dentro de los estudios realizados en nuestro país destacamos la investigación sobre la PDI, *Iberian Research Project* (Marqués, 2005; Gallego y Dulac, 2006) llevada a cabo durante el 2005 y patrocinada por la empresa SMART Technologies Inc. La investigación se realizó en 30 centros educativos de infantil, primaria y secundaria de España y Portugal coordinados por investigadores de tres universidades españolas: UNED, Universidad de Navarra y Universidad Autónoma de Barcelona. La investigación en Portugal se denominó SMART@ESCOLAS y abarcó 40 aulas repartidas por todo el país y fue llevada a cabo por el Centro de Competencia «Entre Mar e Serra». El objetivo principal del *Iberian Research Project* ha sido identificar la mejor forma de utilizar las pizarras digitales interactivas en las aulas de clase para aprovechar al máximo su potencial de innovación pedagógica y de eficacia didáctica. Las conclusiones de esta investigación apuntan a que el uso de las pizarras digitales interactivas mejora notablemente los procesos de enseñanza y aprendizaje en educación. Los profesores implicados valoraron positivamente el uso de la pizarra, especialmente por la mejora en la motivación y participación del alumnado y la posibilidad que ofrece de aprender más y mejor. En esta investigación han aplicado el modelo de enseñanza/aprendi-

zaje MIE-CAIT (Martín Patiño, Beltrán y Pérez, 2003) basado en la metodología CAIT (Constructivo, Autorregulado, Interactivo, Tecnológico) que difunde la Fundación Encuentro a través del Foro Pedagógico de Internet (<http://www.fund-encuentro.org/foro/foro.htm>). Además de este estudio, es imprescindible hacer mención al Grupo de Investigación de Didáctica y Multimedia (DIM-UAB) de la Universidad Autónoma de Barcelona (<http://dewey.uab.es/pmarques/dim>), que no sólo ha tomado parte activa en la investigación arriba señalada, sino que viene llevando a cabo diferentes estudios sobre la PDI en Cataluña y otras partes de España, así como difundiendo las «bondades» de la PDI a través de diversas publicaciones y de su página web, que es de obligada referencia para los profesores que se embarcan en el uso de esta nueva tecnología (Marqués, 2002a, 2002b, 2002c, 2005; Marqués *et al.*, 2002, 2003).

En el contexto de la Comunidad de Madrid no llegan a diez los colegios públicos de primaria que cuentan con la tecnología PDI. Sin embargo, al menos en un par de esos centros públicos, los colegios Luis de Góngora y Daniel Madrid, se están realizando investigaciones y experiencias con la PDI. Además del mencionado Foro Pedagógico de Internet (<http://www.fund-encuentro.org/foro/foro.htm>) los estudios que se están llevando a cabo sobre la pizarra digital en Madrid, así como material de referencia y recursos, se difunden a través de la página web <http://www.pangea.org/dim/madrid/> que lleva el profesor Dulac.

En general, las investigaciones hasta el momento han puesto de manifiesto la mejora que el uso de la PDI supone para el proceso de enseñanza-aprendizaje, el profesor y los alumnos y señalan los grandes beneficios que aporta (SMART, 2006; BECTA, 2003, 2004a, 2004b; Gallego y Dulac, 2006; Marqués, 2005). Entre ellos:

- Mayor oportunidad de interacción entre el profesor, los alumnos, la materia y la tecnología.
- Fomenta la participación más activa de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- El uso de recursos variados (páginas web, aplicaciones educativas, dibujos, gráficos, videos, etc.) convierte a las clases en más atractivas y más cercanas al entorno multimedia en el que se desenvuelven los niños.
- Optimización del tiempo de enseñanza.
- Ahorra tiempo al profesor, al poder grabar la información y reutilizarla o prepararla de antemano.
- La tecnología se acomoda a diferentes modos de enseñanza y es fácil de aprender.
- Potencia la creatividad del profesor y el alumno y el uso de nuevas estrategias pedagógicas por parte del profesor, que ha de pensar en cómo diseñar clases que favorezcan el pensamiento crítico de los alumnos.
- Permite mostrar determinados contenidos de una forma más visual, facilitando la comprensión de conceptos.
- Posee el potencial, bien usada, para satisfacer diferentes estilos de aprendizaje.
- Favorece el aprendizaje colaborativo.
- Aumenta la motivación.
- Potencia la comprensión de conceptos complejos y la atención del alumnado.
- La eliminación del teclado la hace especialmente atrayente para los niños más pequeños y los discapacitados.
- Permite desarrollar las habilidades sociales.

Los problemas e inconvenientes en el uso de la PDI que las investigaciones han detectado suelen estar relacionadas, por un lado, con la ubicación de la pantalla, el grado de luminosidad de la clase o la sombra producida por el profesor y, por otro, con la falta de apoyo técnico, la escasa formación técnico-didáctica del profesorado en el uso de la tecnología y la falta de recursos educativos adecuados. En este sentido, algunos estudios apuntan a la necesidad que tiene el profesor de saber que puede contar en todo momento con un apoyo técnico. Igualmente la preparación y elaboración por parte del profesor de actividades relevantes (búsqueda de páginas web, materiales didácticos interactivos, software, etc.)

para sus clases, suele significar un esfuerzo añadido a su labor diaria. Sin embargo, con la experiencia, los profesores que usan la PDI coinciden en señalar cómo el trabajo inicial puede verse recompensado por la posibilidad que ofrece la tecnología PDI de guardar la información y volver a utilizarla. Parece necesario, pues, dotar al profesor de recursos, al menos en los primeros estadios de utilización de la PDI, y tener presente que la pizarra no tiene que ser el medio único para la enseñanza, sino que se puede utilizar para reforzar o acompañar parte de la clase.

METODOLOGÍA DEL TALLER

El taller ha estado dividido en tres partes:

– *Primera parte.* Se ha presentado la tecnología de posicionamiento de modo que los asistentes han podido conocer en qué consiste y las posibilidades que ofrece para la enseñanza-aprendizaje.

Hemos descrito la tecnología de posicionamiento (e-beam):



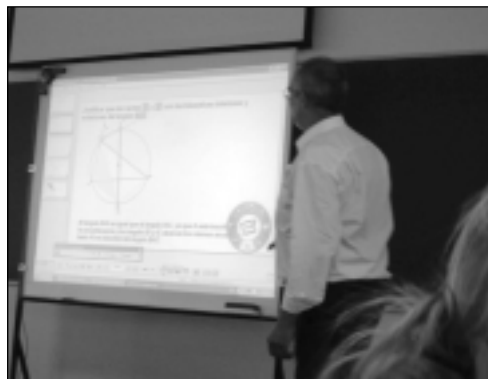
La tecnología de Pizarras Digitales Interactivas utiliza superficies táctiles o electromagnéticas. Recientemente ha aparecido una nueva tecnología por infrarrojos y ultrasonido que nos permite convertir cualquier pizarra blanca convencional en una superficie interactiva. Se trata de una tecnología de posicionamiento que permite al profesor integrar

las TIC en sus actividades formativas y que se puede utilizar con un ordenador y un video-proyector para digitalizar instantáneamente todo lo que se está haciendo en la pizarra y compartir las clases en tiempo real a través de Internet con alumnos y otros profesores a distancia.

El interés de esta tecnología se centra en que todo lo que escribe el profesor en la pizarra se puede almacenar en el ordenador, exportar a HTML para colgar los contenidos en el Campus Virtual u otros formatos estándar como Powerpoint, PDF, JPEG, etc., para recurrir a ello en cualquier momento posterior e integrarse en un banco de datos para consulta por parte del alumnado.

Por tanto, el alumnado puede participar de forma remota y en tiempo real en las explicaciones, y todas las anotaciones se pueden almacenar digitalmente y colgar en el Campus Virtual para su posterior consulta por parte de toda la comunidad docente. Pensamos que se trata de un paso importante hacia la digitalización de todos los apuntes y explicaciones de clase que se pueden ir enriqueciendo progresivamente para que la información se mantenga actualizada, compartida y fácilmente accesible.

– *Segunda parte.* Hemos mostrado algunos ejemplos sobre cómo podemos utilizar la tecnología como herramienta para nuestras clases. Para ello hemos presentado algunos contenidos digitales de matemáticas con esta tecnología y cómo se pueden integrar en la WebCT.



Un ejemplo:

Primero arrancamos el programa eBeam Interact:



Lo que hacemos es abrir un documento de Word donde tenemos toda la información necesaria que hemos preparado antes:



Mediante las herramientas interactivas de eBeam seleccionamos la información que queremos mostrar:



Con nuestro lápiz colocamos esta información en la parte de la pantalla que queremos mostrar y lo agrandamos para que lo puedan ver todos los alumnos de la clase:



Abrimos otro programa de geometría dinámica con el fin de hacer una construcción que nos permita resolver el problema que se plantea:



Hacemos la construcción necesaria:

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECTA (2003). *What the research says about interactive whiteboards*. Coventry: Becta. Disponible en: http://www.becta.org.uk/page_documents/research/wtrs_whiteboards.pdf
- (2004 a). *Getting the most from your interactive whiteboard. A guide for primary schools*. Disponible en: <http://www.becta.org.uk/corporate/publications/documents/BEC4559%20Interactive%20WB%20Prim.pdf>
- (2004b). *The benefits of an interactive whiteboard*. Disponible en: http://schools.becta.org.uk/index.php?section=te&catcode=as-pres_02&rid=86&PHPSESSID=c8c821d5888c229e6d6dd9fb62cb4f27
- (2004c). *Identifying Effective Practice: Small-Scale Evaluations - Project 2a: Use of ICT by Leading Literacy Teachers*. Disponible en: http://www.becta.org.uk/page_documents/research/FinalR2a_LLT.pdf
- (2005). *What is an interactive whiteboard?* Disponible en: http://schools.becta.org.uk/index.php?section=te&catcode=as-pres_02&rid=521
- BEELAND, W. (2002). «Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help?» *Annual Conference of the Association of Information Technology for Teaching Education*, Trinity College, Dublin. Disponible en: http://chiron.valdosta.edu/are/Artmanscript/vol1no1/beeland_am.pdf
- BELL, M. A. (2002). Why Use an Interactive Whiteboard? A Baker's Dozen Reasons! *Teacher's Net Gazette*, 3 (1) January. Disponible en: <http://teachers.net/gazette/JAN02/mabel.html>
- COGILL, J. (2002). «How is the interactive whiteboard being used in the primary school and how does it affect teachers and teaching?» Disponible en: www.virtuallearning.org.uk/whiteboards/
- (2003). «The use of Interactive Whiteboards in the Primary Classroom: what is effective practice and how does this relate to effective practice in teaching with ICT?» *Becta Research Conference 2003: Proving Effective Practice with ICT*, TUC Congress Centre, London. Disponible en: <http://client.can.ac.uk/research/julie-cogill/>
- CUTHELL, J. (2003). «Interactive Whiteboards: new tools, new pedagogies, new learning?» Disponible en: <http://www.virtuallearning.org.uk/iwb/index.html>
- GALLEGO, D., y DULAC, J. (marzo 2006). *Informe final del Iberian Research Project* : Madrid. Disponible en: <http://www.dulac.biz/Iberian%20research/IberianResearchProject.htm>
- GARCÍA BERMEJO, M. L. y SORDO JUANENA, J. M. (2007). *Cómo almacenar digitalmente las explicaciones de clase en tiempo real*. http://ucinema.sim.ucm.es/video/demandawebct/cvirtual/335826_5.htm
http://ucinema.sim.ucm.es/video/demandawebct/cvirtual/335826_5.htm
- GOODISON, T.A.M. (2002). «Learning with ICT at primary level: pupils' perceptions». *Journal of Computer Assisted Learning* 18 (3), 282-295.
- HALL, I. y HIGGINS, S. (2005). «Primary school students' perceptions of interactive whiteboards». *Journal of Computer assisted learning*, vol. 21(2): 102-117.
- KENNEWELL, S. y MORGAN, A. (2003). «Student teachers' experiences and attitudes towards using interactive whiteboards in the teaching and learning of young children». Paper presented at the *IFIP Working Groups 3.5 Conference: Young Children and Learning Technologies* en UWS Parramatta.
- LEE, M. y BOYLE, M. (2003) *The Educational Effects and Implications of the Interactive Whiteboard Strategy of Richardson Primary School: a Brief Review*. Richardson Primary School, ACT, Australia. Disponible en: http://www.richardsonps.act.edu.au/RichardsonReview_Grey.pdf
- (June 2004). *Teachers tell their stories: Interactive whiteboards at Richardson Primary School*. SNC June 2004.
- MARQUÈS GRAELLS, P. (2002a). «La pizarra digital en los contextos educativos». Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/pizarra.htm>
- (2002b). «La magia de la pizarra electrónica». *Revista Comunicación y Pedagogía*, n.º 180. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/pissarra.doc>
- (2002c). *Pizarra digital*. Grupo Edebé. Accesible en www.edebe.com
- (2005). *La pizarra digital interactiva Smart: síntesis de la investigación 2005 en Cataluña*. Informe completo disponible en:

- wey.uab.es/pmarques/pdigital/es/docs/smartinvestiga4.doc
- MARQUÈS GRAELLS, P.; CASALS BOSCH, P. (2002). «La pizarra digital en el aula de clase, una de las tres bases tecnológicas de la escuela del futuro». *Revista Fuentes*, Universidad de Sevilla. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/pizarra2.doc>
- MARQUÈS GRAELLS, P.; CASALS BOSCH, P.; BLESÀ, J. A. (2003). «La pizarra digital en el aula: una investigación en marcha». *Revista Comunicación y Pedagogía*, núm. 185, 23-29. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/pdigital/es/docs/piz2002.doc>
- MILLER, D. y D. GLOVER (2002). «The Interactive Whiteboard as a Force for pedagogic Change: The experience of five elementary schools in an English authority», *Information Technology in Childhood Education Annual*. Disponible en: www.aace.org/DL/index.cfm/fuseaction/view/paperid/9117
- Red.es (2006). «La pizarra interactiva como recurso en el aula» Accesible en: http://dewey.uab.es/pmarques/dim/docs/Redes_InformePizarrasInteractivas_250506.pdf
- SMART Technologies Inc. (2004) *Interactive Whiteboards and Learning. A review of Classroom Case Studies and Research Literature*. <http://dewey.uab.es/pmarques/pdigital/es/docs/Research%20White%20Paper.pdf>
- (2006). *Interactive Whiteboards and Learning: Improving students learning outcomes and streamlining lesson planning*. Disponible en: <http://education.smarttech.com/NR/rdonlyres/6EC7C51B-FC2A-4F95-B04B-B24C193C870B/0/IntWhiteboardResearchWhitepaper.pdf>
- SMITH, A. (2002). *Interactive Whiteboard Evaluation*. Disponible en: <http://www.mirand-net.ac.uk/pubs/smartboard.htm>
- SMITH, H; HIGGINS, S; WALL, K y MILLER, J. (2005). «Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature». *Journal of Computer Assisted Learning* 21, pp. 91-101. Blackwell Publishing Ltd.